

УДК 669.1

М. И. Пономарева^{1*}, М. А. Гervashev²

¹ Пневмостроймашина, г. Екатеринбург

² Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

*ami504@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЯ И АЛЮМИНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА Cr-Ni-Mo СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

В работе методом высокотемпературного рентгеноструктурного анализа проведено исследование изменения фазового состава сталей в процессе изотермической закалки. Определены механические свойства и структура сталей после такой обработки.

Ключевые слова: изотермическая обработка, остаточный аустенит, изменение фазового состава, механические свойства.

M. I. Ponomareva, M. A. Gervasyev

EFFECT OF SILICON AND ALUMINUM ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF Cr-Ni-Mo STEELS AFTER ISOTHERMAL TREATMENT

Changes of phase composition of steels during isothermal quenching were investigated by means of high-temperature X-ray diffraction analysis. The mechanical properties and structure of the steel after such processing were determined.

Key words: isothermal processing, retained austenite, change in phase composition, mechanical properties.

В настоящей работе исследована возможность получения большего количества остаточного аустенита за счет легирования Al и Si в промышленных сталях для особо крупных поковок ответственного назначения: энергомашиностроения, судостроения и т. д.

В работе исследованы особенности бейнитного превращения в сталях 35ХН1М2ФА, 35ХН1М2ФС2А и 35ХН1М2ФЮ2А после изотермической выдержки при 350 °С в течение двух часов.

Оценка изменения фазового состава проводилась с помощью метода терморентгенографии. Анализ проводился на дифрактометре Bruker D8 Advance в диапазоне углов дифракции $2\theta = 48\text{--}101^\circ$ в излучении $K\alpha$ Co с шагом $0,04^\circ$ с использованием позиционно-чувствительного детектора LynxEye; эквивалентное время на шаг — 93 с. Результаты представлены на рис.

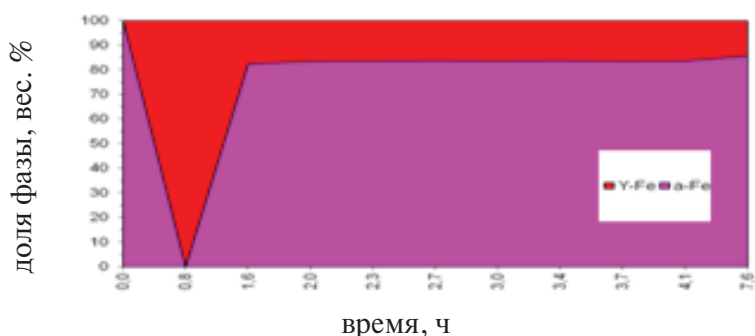


Рис. Доли фаз стали 35ХН1М2ФА + 1,5 % Si

Проанализирована микроструктура указанных сталей после изотермического бейнитного превращения. Во всех сталях наблюдается характерная структура нижнего бейнита с незначительным количеством остаточного аустенита.

Определены механические свойства после термической обработки. Все исследуемые стали после испытаний на разрыв имеют высокое равномерное относительное удлинение и относительно низкое сужение. Это характерно для сталей с TRIP-эффектом. Таким образом, предложенная термическая обработка и химический состав позволяют получить высокую пластичность и прочностные свойства.

Прочностные характеристики исследуемых сталей после изотермической обработки, по сравнению с улучшением (температура отпуска 500 °С, 2 часа), повышаются в среднем на 20 %.

Таким образом, для комплексно легированных сталей с высоким содержанием карбидообразующих элементов показана возможность повышения механических свойств и технологической пластичности.